

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-001002

(43)Date of publication of application : 11.01.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/525

G03G 15/00

G03G 15/01

H04N 1/04

H04N 1/29

(21)Application number : 04-158246 ✓

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1992

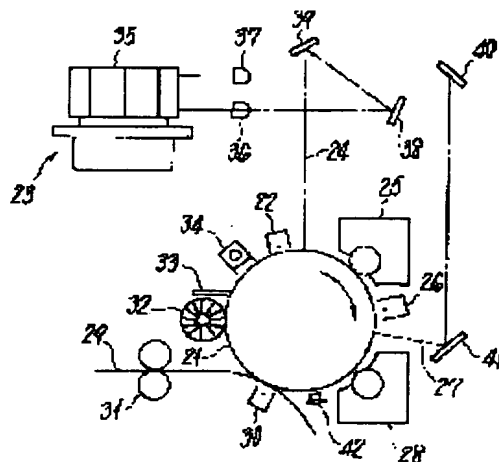
(72)Inventor : SAWAYAMA NOBORU
MAMA TAKASHI

(54) AUTOMATIC ADJUSTMENT METHOD FOR WRITING POSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To adjust the deviation of position of a toner image and lessen color shearing by adjusting the letter position of a writing device to an image carrier based on the sensing result of overall reflected rays of a photosensor.

CONSTITUTION: A sensitizing drum 21 is charged uniformly by a charger 22, and then laser beam 24 is emitted by a writing device 23 to form the electrostatic latent image of a first color pattern. The electrostatic latent image is developed by a developing instrument 25 to form a first color toner image pattern. The sensitizing drum 21 is charged uniformly by a charger 26, and then laser beam 27 is emitted by the writing device 23 to form the electrostatic latent image of a second color pattern on the first color toner pattern. The latent image is developed by a developing stage 28 to form a second toner image pattern. Thus a toner image pattern is formed by means of the first color toner image pattern and the second color toner image pattern.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3254244

[Date of registration] 22.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3254244号

(P3254244)

(45)発行日 平成14年2月4日(2002.2.4)

(24)登録日 平成13年11月22日(2001.11.22)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 G 15/01

識別記号

1 1 2

F I

G 0 3 G 15/01

1 1 2 A

Y

請求項の数11(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平4-158246 ✓
(22)出願日 平成4年6月17日(1992.6.17)
(65)公開番号 特開平6-1002
(43)公開日 平成6年1月11日(1994.1.11)
審査請求日 平成11年6月1日(1999.6.1)

(73)特許権者 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72)発明者 沢山 昇
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株
式会社リコー内
(72)発明者 真間 孝
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株
式会社リコー内
(74)代理人 100067873
弁理士 樺山 亨 (外1名)

審査官 島▲崎▼ 純一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体上に書き込み装置で複数色の画像を書き込んで潜像を形成し、これらの潜像を現像装置により複数色のトナーでそれぞれ現像して転写部材に転写する画像形成装置において、前記書き込み装置で前記像担持体上に形成された第1色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第1色目のトナー像に、前記書き込み装置で前記像担持体上に所定のタイミングで形成された第2色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第2色目のトナー像を重ねて形成されたトナー像パターンと、前記書き込み装置で前記像担持体上に形成された第1色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第1色目のトナー像に、前記書き込み装置で前記像担持体上に所定のタイミングから所定量ずらしたタイミングで形成された第2色目の

2
潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第2色目のトナー像を重ねて形成されたトナー像パターンとを検知する光学センサと、前記光学センサからの出力信号から1色目の画像と2色目の画像との主走査方向における位置ずれ量と位置ずれ方向とを判断し、前記1色目の画像と前記2色目の画像との位置ずれを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

10 【請求項2】請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその正反射光を検知することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその乱反射光を検知することを特徴とする画像形成装置。

3

【請求項4】請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその総合反射光を検知することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその非拡散透過光を検知することを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその拡散透過光を検知することを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は各形成領域の大きさおよび形状を概略一致させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域の大きさおよび形状と、前記第2色目のトナー像を形成しない領域の大きさおよび形状とを概略一致させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記トナー像における前記書き込み位置の調整方向に対して垂直な方向の辺の長さは前記光学センサの検出領域における前記書き込み位置の調整方向に対して垂直な方向の長さより長くすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】請求項1、3、4または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さ、前記第2色目のトナー像を形成しない領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さを概略一致させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項11】請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さ、前記第2色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さを概略一致させることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は2色記録を行うプリンタ、デジタル複写機や、フルカラー記録を行うプリンタ、デジタル複写機などの画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像形成装置にはレーザープリンタやデジタル複写機などがあり、図28はレーザープリンタ

4

の一般的な構造を示す。感光体ドラム1はモータにより回転駆動され、帯電器2により均一に帯電された後に書き込み装置3によりレーザービームが照射されて画像が書き込まれることにより静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器4により現像されてトナー像となり、給紙装置5から給紙された転写紙へ転写器6により転写される。転写紙は感光体ドラム1から分離されて搬送装置7により搬送され、定着装置8によりトナー像が定着されてトレイ9へ排出される。また、感光体ドラム1は転写紙分離後にクリーニング装置10により残留トナーが除去される。

【0003】書き込み装置3は図29にも示すように密閉されたケーシング11内にレーザー光源12、シリンドリカルレンズ13、ポリゴンミラー14、fθレンズ15、ミラー16、17、ビーム検出器18が装着されてケーシング11の開口部に防塵ガラス19が嵌合され、ポリゴンミラー14がポリゴンモータにより回転駆動される。レーザー光源12は変調駆動回路で画像信号により変調され、その画像信号に応じた強度のレーザー光を射出する。このレーザー光はシリンドリカルレンズ13を介してポリゴンミラー14により偏向され、fθレンズ15およびミラー16、防塵ガラス19を介して感光体ドラム1に照射される。この場合、感光体ドラム1はモータで回転駆動されることにより副走査され、防塵ガラス19からのレーザービームによりポリゴンミラー14の回転に伴ってA点からB点までの幅Lの有効範囲が繰り返して主走査されて静電潜像が形成される。また、fθレンズ15からのレーザー光がミラー17を介してビーム検出器18により検出され、このビーム検出器18の出力信号より所定の時間遅延したタイミングで画像信号が上記変調駆動回路へ送られる。

【0004】また、図30は2色レーザープリンタの構成例を示す。感光体ドラム21はモータにより回転駆動され、帯電器22により均一に帯電された後に書き込み装置23によりレーザービーム24が照射されて1色目の画像が書き込まれることにより静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器25により現像されて1色目のトナー像となる。さらに、感光体ドラム21は帯電器26により均一に帯電された後に書き込み装置23によりレーザービーム27が照射されて2色目の画像が1色目のトナー像に重ねて書き込まれることにより静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器28により現像されて2色目のトナー像となり、給紙装置から転写紙29が給紙されてこの転写紙29へ感光体ドラム21上の各色のトナー像が転写器30により転写される。転写紙29は感光体ドラム21から分離されて定着装置によりトナー像が定着されて外部へ排出される。また、感光体ドラム21は転写紙分離後にクリーニングブラシ32およびクリーニングブレード33を有するクリーニング装置により残留トナーが除去され、除電ランプ34により残留電荷が

消去される。

【0005】書き込み装置23においては、図示しない2つの半導体レーザが変調駆動回路で2色の画像信号によりそれぞれ変調されてこれらの画像信号に応じた強度のレーザビーム24、27を射出し、このレーザビーム24、27がポリゴンミラー35により偏向されてfθレンズ36、37およびミラー38～41を介して感光体ドラム21に照射される。この場合、感光体ドラム21はモータで回転駆動されることにより副走査され、レーザビーム24、27によりポリゴンミラー35の回転に伴って異なる位置で主走査されて2つの静電潜像が形成される。また、上記書き込み装置3のミラー17およびビーム検出器18と同様にミラーおよびビーム検出器が設けられてポリゴンミラー35からのレーザビーム24、27がそれぞれミラーを介して2つのビーム検出器により検出され、これらのビーム検出器の出力信号より所定の時間遅延した各タイミングで2色の画像信号がそれぞれ上記変調駆動回路へ送られる。

【0006】また、特開昭63-300259号公報や特開平1-141746号公報等には、複数の感光体ドラム上に各色のトナー像を形成してこれらを搬送ベルト上に重ねて転写した後に転写紙へ転写し、搬送ベルトからマークをCCD（電荷結合素子）で検出してその検出信号により感光体ドラムの像形成位置を補正する画像形成装置が記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した図28のレーザプリンタでは、内部の温度変動による感光体ドラム1と書き込み装置3との相対的な位置変化や、書き込み装置3内のレーザ光源12、ポリゴンミラー14、fθレンズ15、ミラー16の相対的な位置変化により、感光体ドラム1上のレーザ光照射位置（A点やB点）、レーザ光照射幅Lが変化する。この現象は上述した図30の2色レーザプリンタや、上記特開昭63-300259号公報および特開平1-141746号公報等記載の画像形成装置で同様に生じて色ずれという問題が生ずることになる。

【0008】また、上記特開昭63-300259号公報および特開平1-141746号公報等記載の画像形成装置では、搬送ベルトからマークをCCDで検出してその検出信号により感光体ドラムの像形成位置を補正するので、CCDの駆動回路が必要になって大型になり、コストも高くなる。

【0009】本発明は、上記欠点を改善し、色ずれを低減できてコンパクトで安価に実現できる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、像担持体上に書き込み装置で複数色の画像を書き込んで潜像を形成し、これらの潜

像を現像装置により複数色のトナーでそれぞれ現像して転写部材に転写する画像形成装置において、前記書き込み装置で前記像担持体上に形成された第1色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第1色目のトナー像に、前記書き込み装置で前記像担持体上に所定のタイミングで形成された第2色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第2色目のトナー像を重ねて形成されたトナー像パターンと、前記書き込み装置で前記像担持体上に形成された第1色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第1色目のトナー像に、前記書き込み装置で前記像担持体上に所定のタイミングから所定量ずらしたタイミングで形成された第2色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第2色目のトナー像を重ねて形成されたトナー像パターンとを検知する光学センサと、前記光学センサからの出力信号から1色目の画像と2色目の画像との主走査方向における位置ずれ量と位置ずれ方向とを判断し、前記1色目の画像と前記2色目の画像との位置ずれを補正する補正手段とを備えたものであり、請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその正反射光を検知するものであり、請求項3記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその乱反射光を検知するものであり、請求項4記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその総合反射光を検知するものであり、請求項5記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその非拡散透過光を検知するものであり、請求項6記載の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその拡散透過光を検知するものであり、請求項7記載の発明は、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は各形成領域の大きさおよび形状を概略一致させるものであり、請求項8記載の発明は、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域の大きさおよび形状と、前記第2色目のトナー像を形成しない領域の大きさおよび形状とを概略一致させるものであり、請求項9記載の発明は、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記トナー像における前記書き込み位置の調整方向に対して垂直な方向の辺の長さは前記光学センサの検出領域における前記書き込み位置の調整方向に対して垂直な方向の長さより長くするものであり、請求項10記載の発明は、請求項1、3、4または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー

像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さと、前記第2色目のトナー像を形成しない領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さとを概略一致させるものであり、請求項1記載の発明は、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さと、前記第2色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さとを概略一致させるものである。

【0011】

【実施例】図1は本発明を適用した画像形成装置の第1の例を示す。この第1の例は2色レーザプリンタの例であり、前述した図30の2色レーザプリンタにおいて、現像器28と転写器30との間に1つの書き込み位置ずれ検知用光学センサ42を配置している。また、上記2色は、第1色が黒であり、第2色が赤であ。

【0012】図2は感光体ドラム21および光学センサ42を示す。光学センサ42は感光体ドラム21上の有効画像形成領域のレーザビーム走査開始側に隣接したパターン形成領域と所定の間隔をおいて対向して設置され、感光体ドラム21上のパターン形成領域に形成されたトナー像パターン43を光学的に検知する。なお、光学センサ42はレーザビーム走査方向（主走査方向）に複数個配置して感光体ドラム21上のパターン形成領域に形成されたトナー像パターン43を複数箇所で見知するようにしてもよい。

【0013】トナー像パターン43はメモリに格納されている予め定められた2色のパターン信号により形成される。すなわち、感光体ドラム21は帯電器22により均一に帯電された後に書き込み装置23にてレーザビーム24が照射されて1色目のパターンが書き込まれることにより静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器25により現像されて1色目のトナー像パターンとなる。さらに、感光体ドラム21は帯電器26により均一に帯電された後に書き込み装置23によりレーザビーム27が照射されて2色目のパターンが1色目のトナー像パターンに位置合わせして書き込まれることにより静電潜像が形成される。この静電潜像は現像器28により現像されて2色目のトナー像パターンとなり、1色目のトナー像パターンと2色目のトナー像パターンとでトナー像パターン43が形成される。このトナー像パターン43は給紙装置からの転写紙29へ転写されずにクリーニング装置により除去される。

【0014】書き込み装置23においては、前記2つの半導体レーザが変調駆動回路でメモリから読み出された2色のパターン信号によりそれぞれ変調されてこれらのパターン信号に応じた強度のレーザビーム24、27を

射出し、このレーザビーム24、27がポリゴンミラー35により偏向されてfθレンズ36、37およびミラー38～41を介して感光体ドラム21に照射される。感光体ドラム21はモータで回転駆動されることにより副走査され、レーザビーム24、27によりポリゴンミラー35の回転に伴って異なる位置で主走査されて2色のパターン信号による静電潜像が形成される。また、ポリゴンミラー35からのレーザビーム24、27がそれぞれミラーを介して2つのビーム検出器により検出され、これらのビーム検出器の出力信号より所定の時間遅延した各タイミングで2色のパターン信号がそれぞれ上記変調駆動回路へ送られる。

【0015】図3はトナー像パターン43を示す。トナー像パターン43は主走査方向の書き込み位置ずれ検知用トナー像パターンであり、主走査方向へ3ドット幅を有する3つのライン像431、432、433が主走査方向へ3ドット幅の間隔をおいて周期的に配置されたものであり、主走査方向の全体の幅（15ドット幅）よりも副走査方向の幅が長く設定されている。書き込み装置23の書き込み密度を例えば400dpiとすれば1ドット幅は0.0635mmであり、3ドット幅は0.1905mmである。また、トナー像パターン43は画像書き込み位置調整方向と平行な方向の幅が光学センサ42の検知領域の画像書き込み位置調整方向と平行な方向の幅より短く設定され、かつ、画像書き込み開始位置の調整方向に対して概略垂直な方向の辺の長さが画像書き込み開始位置調整方向と平行な方向の長さより長く、例えば3倍以上としている。

【0016】トナー像パターン43は図5～図7に示すように互いに大きさおよび形状が概略一致する黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとからなり、黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとの位置ずれが無い場合には図5に示すようになる。また、黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとが主走査方向へ相対的に1ドットずれた場合には図6に示すようになり、黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとが主走査方向へ相対的に3ドットずれた場合には図7に示すようになる。

【0017】光学センサ42は図8に示すように保持部材423の内部に発光素子421と受光素子422とを感光体ドラム21に対して対称に設け、保持部材423に光の通る光路を形成することにより絞りを設けて保持部材423の表面側にカバーガラス424を取り付けたものである。この光学センサ42は発光素子421から感光体ドラム21上のトナー像パターン43へ光を照射してその正反射光を受光素子422で受光し、感光体ドラム

21からの乱反射光はほとんど保持部材423により遮断されて受光素子422に入射しない。

【0018】図4は黒のトナー像パターンと赤のトナー像パターンとの主走査方向の位置ずれ量と光学センサ42の出力信号との関係を示す。光学センサ42の出力値は黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとの主走査方向の相対的な位置ずれが無い(0である)場合にはV0となり、黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとの主走査方向の相対的な位置ずれが1ドット、2ドット、3ドットと大きくなるに従ってV1、V2、V3と小さくなる。また、光学センサ42の出力値は黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとの主走査方向の相対的な位置ずれが3ドットより大きくなった場合には再度大きくなっていく。

【0019】したがって、光学センサ42の出力値により黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとの主走査方向の相対的な位置ずれを検知することができる。なお、光学センサ42の出力値は感光体ドラム21上のトナーが付着していない領域ではV0より大きな値VKとなる。ここに、感光体ドラム21に対して光を照射してその正反射光を検知する光学センサ42は感光体ドラム21上の検出範囲が検出すべきトナー像パターン43の位置ずれ量に対して十分に広い範囲であることが必要であり、この例では直径1〜2mm以上の検出範囲に設定される。

【0020】次に、主走査方向の画像書き込み位置の設定について説明する。書き込み装置23では各ライン(主走査方向のライン)毎に画像書き込み位置を一定にするために、画像記録の前走査段階(レーザービームで図2に示すような感光体ドラム21上の有効画像形成領域より前側を走査する段階)でレーザービーム24、27が特定の位置に到来したことをそれぞれビーム検出器、例えばPINフォトダイオードで検出している。このビーム検出器からの検出信号を基準として所定時間経過後に書き込み装置によりレーザービーム24、27で画像の書き込みが開始される。そして、上記所定時間が変更されることにより画像書き込み位置が変更して有効画像形成領域が主走査方向に移動される。

【0021】図16は上記ビーム検出器の出力信号と画像書き込み開始タイミングとの関係を説明するための図である。ビーム検出器44はポリゴンミラー35からのレーザービーム24を画像記録の前走査段階で検出し、画像書き込みタイミング設定回路45(図18参照)はビーム検出器44の図16(a)に示すような出力信号を所定の時間t遅延させて図16(b)に示すような信号とし、この信号に同期して図16(c)に示すような周

期Sの画像クロックを生成させる。そして、画像書き込みタイミング設定回路45は図16(b)に示すような信号より後で上記画像クロックを所定数nbカウントした後(T時間が経過した後)に図16(d)に示すような画像書き込みタイミング信号を生成し、この画像書き込みタイミング信号により黒色の画像信号を上記変調駆動回路へ出力して半導体レーザを変調させ、この半導体レーザからのレーザービーム24で黒色の画像書き込みを感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ開始させる。

【0022】同様に、ポリゴンミラー35からのレーザービーム27がビーム検出器により画像記録の前走査段階で検出され、画像書き込みタイミング設定回路45(図18参照)はそのビーム検出器出力信号を所定の時間t遅延させ、その遅延した信号に同期して周期Sの画像クロックを生成させる。そして、画像書き込みタイミング設定回路45はその遅延した信号より後で画像クロックを所定数nrカウントした後に画像書き込みタイミング信号を生成し、この画像書き込みタイミング信号により赤色の画像信号を上記変調駆動回路へ出力して半導体レーザを変調させ、この半導体レーザからのレーザービーム27で赤色の画像書き込みを感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ開始させる。

【0023】画像書き込みタイミング設定回路45は上記所定数nrを補正信号で補正することによって赤色の画像書き込みタイミング信号の発生タイミングを補正して赤色の画像書き込み開始位置を感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ補正する(又は上記所定数nbを補正信号で補正することによって黒色の画像書き込みタイミング信号の発生タイミングを補正して黒色の画像書き込み開始位置を感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ補正する)。

【0024】次に、画像書き込み位置の補正について説明する。ここでは、経時での2色間の位置ずれ量は±1ドット以内と考え、2色間の位置ずれ量が±1ドット以上ずれたときはエラー信号を出すものとする。上記トナー像パターン43は図17に示すように感光体ドラム21の回転方向へ所定の間隔をおいて3つの領域A、B、Cに3組のトナー像パターン43A、43B、43Cとして設けられ、これらのトナー像パターン43A、43B、43Cは図3に示すような黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとからなる。

【0025】ここに、3組のトナー像パターン43A、43B、43Cにおいては黒のトナー像パターン431b、432b、433bが互いに同じであるが、赤のトナー像パターン431r、432r、433rはトナー像パターン43Bでは現状位置に(図16で説明したnがそのままとなるように)形成する。また、赤のトナー像パターン431r、432r、433rはトナー像パターン

11

43Aでは現状位置に対して1ドットだけマイナス方向へずらせて(図16で説明したnがn-1となるように)形成され、トナー像パターン43Cでは現状位置に対して1ドットだけプラス方向へずらせて(図16で説明したnがn+1となるように)形成される。これらのトナー像パターン43A、43B、43Cが光学センサ42で検知されることにより2色間の位置ずれ量および位置ずれ方向が検知される。

【0026】図18はこの第1の例の回路構成の一部を示す。光学センサ42の出力信号はA/D変換器46によりA/D変換されてマイクロコンピュータ(CPU)47に入力される。CPU47は感光体ドラム21上のトナー像パターン43A、43B、43Cに対する光学センサ42の図19に示すような出力信号VA、VB、VCから2色間の位置ずれ量および位置ずれ方向を判断し、その位置ずれ量が所定の範囲内(±1ドット以内)にある時にはその位置ずれ量に応じて補正信号を画像書き込みタイミング設定回路45に出力する。

【0027】画像書き込みタイミング設定回路45はその補正信号で上記所定数nrを補正することによって赤色の画像書き込みタイミング信号の発生タイミングを補正して赤色の画像書き込み開始位置を感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ2色間の位置ずれを無くなるように補正する。また、CPU47は2色間の位置ずれ量が所定の範囲(±1ドット)以上にある時にはエラー信号を操作部48へ出力して操作部48の表示器にエラーメッセージを表示させ、手動での2色間の位置合わせ調整を促す。

【0028】図20はCPU47の処理フローの一部を示す。CPU47は予め光学センサ42の出力信号のばらつきや図4の特性を考慮して決められた定数e、s、uに基づいてVA、VB、VCにより2色間の位置ずれを判断する。すなわち、CPU47はステップS1でVA-VB>eであるか否かを判断し、VA-VB>eである場合にはステップS2でVB-VC>eであるか否かを判断する。

【0029】そして、CPU47はVB-VC>eである場合にはステップS3でVA>sであるか否かを判断し、VA>sである場合には図21に示すようにVAだけがsより大きくてVB、VCがsより小さいから2色間の位置ずれ量がトナー像パターン43A、43B、43Cの形成されている3つの領域A、B、Cのうち領域Aで最も小さいと判断してステップS4で-1ドットの補正信号を画像書き込みタイミング設定回路45へ出力する。画像書き込みタイミング設定回路45はその補正信号で上記所定数nrをnr+1に補正することによって赤色の画像書き込みタイミング信号の発生タイミングをプラス方向へ1ドットだけ補正して赤色の画像書き込み開始位置を感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ2色間の位置ずれが無くなるように補正する。

12

【0030】また、CPU47はVB-VC>eでない場合にはステップS2からステップS5に進んでエラー信号を操作部48へ出力して操作部48の表示器にエラーメッセージを表示させることにより手動での2色間の位置合わせ調整を促し、VA>sでない場合にもステップS3からステップS5に進んでエラー信号を操作部48へ出力して操作部48の表示器にエラーメッセージを表示させることにより手動での2色間の位置合わせ調整を促す。

【0031】また、CPU47はVA-VB>eでない場合にはステップS1からステップS6に進んでVA-VB<-eであるか否かを判断し、VA-VB<-eである場合にはステップS7でVB-VC<-eであるか否かを判断する。CPU47はVB-VC<-eである場合にはステップS8でVC>sであるか否かを判断し、VC>sである場合には図22に示すようにVCだけがsより大きくてVA、VBがsより小さいから2色間の位置ずれ量がトナー像パターン43A、43B、43Cの形成されている3つの領域A、B、Cのうち領域Cで最も小さいと判断してステップS9で+1ドットの補正信号を画像書き込みタイミング設定回路45へ出力する。画像書き込みタイミング設定回路45はその補正信号で上記所定数nrをnr-1に補正することによって赤色の画像書き込みタイミング信号の発生タイミングをマイナス方向へ1ドットだけ補正して赤色の画像書き込み開始位置を感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ2色間の位置ずれが無くなるように補正する。

【0032】また、CPU47はVC>sでない場合にもステップS8からステップS5に進んでエラー信号を操作部48へ出力して操作部48の表示器にエラーメッセージを表示させることにより手動での2色間の位置合わせ調整を促す。さらに、CPU47はVB-VC<-eでない場合にはステップS7からステップS10に進んでVB-VC>eであるか否かを判断し、VB-VC>eである場合にはステップS11でVB>sであるか否かを判断する。

【0033】CPU47はVB>sである場合には図23に示すようにVBだけがsより大きくてVA、VCがsより小さいから2色間の位置ずれ量がトナー像パターン43A、43B、43Cの形成されている3つの領域A、B、Cのうち領域Bで最も小さいと判断してステップS12で補正信号を0として現状のままとする。したがって、画像書き込みタイミング設定回路45は上記所定数nrを補正せず、赤色の画像書き込みタイミング信号の発生タイミングを補正しない。また、CPU47はVB>sでない場合にもステップS11からステップS13に進んでエラー信号を操作部48へ出力して操作部48の表示器にエラーメッセージを表示させることにより手動での2色間の位置合わせ調整を促す。

【0034】CPU47はVB-VC>eでない場合に

はステップS10からステップS14に進んでVB>u, VC>uであるか否かを判断し、VB>u, VC>uである場合には図24に示すようにVB, VCがuより大きくてVAがuより小さいから2色間の位置ずれ量がトナー像パターン43A, 43B, 43Cの形成されている3つの領域A, B, Cのうち領域B, Cの中間で最も小さいと判断してステップS12で+1/2ドットの補正信号を画像書き込みタイミング設定回路45へ出力する。画像書き込みタイミング設定回路45はその補正信号で赤色の画像書き込みタイミング信号の発生タイ

ミングを1/2ドットだけマイナス方向へ補正して赤色の画像書き込み開始位置を感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ2色間の位置ずれが無くなるように補正する。

【0035】CPU47はVB>u, VC>uでない場合にはステップS14からステップS13に進んでエラー信号を操作部48へ出力して操作部48の表示器にエラーメッセージを表示させることにより手動での2色間の位置合わせ調整を促す。CPU47はVA-VB<-eでない場合にはステップS6からステップS16に進んでVA>u, VB>uであるか否かを判断し、VA>u, VB>uである場合には図25に示すようにVA, VBがuより大きくてVCがuより小さいから2色間の位置ずれ量がトナー像パターン43A, 43B, 43Cの形成されている3つの領域A, B, Cのうち領域A, Bの中間で最も小さいと判断してステップS12で-1/2ドットの補正信号を画像書き込みタイミング設定回路45へ出力する。画像書き込みタイミング設定回路45はその補正信号で赤色の画像書き込みタイミング信号の発生タイ

ミングを1/2ドットだけプラス方向へ補正して赤色の画像書き込み開始位置を感光体ドラム21上のA点から主走査方向へ2色間の位置ずれが無くなるように補正する。

【0036】また、CPU47はVA>u, VB>uでない場合にはステップS16からステップS17に進んでエラー信号を操作部48へ出力して操作部48の表示器にエラーメッセージを表示させることにより手動での2色間の位置合わせ調整を促す。

【0037】このように第1の例では、トナー像パターン43に対して光学センサ42により光を照射してその正反射光を検知し、この検知結果によって画像書き込み開始位置を調整するので、黒のトナー像パターン43**1**b, 43**2**b, 43**3**bと赤のトナー像パターン43**1**r, 43**2**r, 43**3**rとの位置ずれが無いときに光学センサ42への正反射光が最大になり、これが最大になるように黒のトナー像パターン43**1**b, 43**2**b, 43**3**bと赤のトナー像パターン43**1**r, 43**2**r, 43**3**rとの位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0038】また、一般に感光体ドラム上のトナー像は感光体ドラムに画像を書き込んで形成した潜像とは大きさが異なるが、感光体ドラム21上に実際に作像した黒のトナー像パターン43**1**b, 43**2**b, 43**3**bと赤のトナー像パターン43**1**r, 43**2**r, 43**3**rとは大きさおよび形状が概略一致するので、その位置ずれを精度良く検知することができる。さらに、一般に感光体ドラムからの正反射光が感光体ドラムからの乱反射光より多いので、S/Nが高くなる。また、画像書き込み開始位置の調整方向に対して概略垂直な方向の辺の長さがトナー像パターン43の画像書き込み開始位置調整方向と平行な方向の長さより長く、例えば3倍以上とするので、画像書き込み開始位置調整に関係無い画像書き込み開始位置調整方向に対して垂直な方向のトナー像パターン位置ずれの影響を受けなくなり、精度の良い2色の位置ずれ検知が可能となる。

【0039】また、トナー像パターン43は画像書き込み開始位置調整方向と平行な主走査方向へ3ドット幅を有する3つのライン像43**1**, 43**2**, 43**3**が主走査方向へ3ドット幅の間隔をおいて周期的に配置されたものであって、画像書き込み開始位置調整方向と平行な方向の幅が光学センサ42の検知領域の画像書き込み開始位置調整方向と平行な方向の幅より短く設定されているので、画像書き込み位置のずれ量δが小さい時にはその検知信号の変化量Dは

$$D = \delta \cdot L$$

となる。但し、Lは光学センサ42の検知範囲内におけるトナー像パターン43のエッジ部のずれ方向と垂直な方向の長さ成分の総和である。したがって、トナー像パターン43を細かくすることで感度が良くなる。また、光学センサ42は2色のトナー像パターン43が黒のトナー像パターンを含むので、その検知感度が良い。

【0040】本発明を適用した画像形成装置の第2の例においては、上記第1の例において、光学センサ42の代りに図9に示すような光学センサ49が用いられる。この光学センサ49は保持部材49**3**の内部に発光素子49**1**と受光素子49**2**とを感光体ドラム21に対して設け、保持部材49**3**に光の通る光路を形成することにより絞りを設けて保持部材49**3**の表面側にカバーガラス49**4**を取り付けたものである。発光素子49**1**は感光体ドラム21上のトナー像パターン43へ光を斜めに照射し、受光素子49**2**はその正反射光を入らない位置に配置される。この受光素子49**2**は感光体ドラム21からの乱反射光を受光する。

【0041】この第2の例では、光学センサ49が感光体ドラム21からの乱反射光を受光するので、黒のトナー像パターン43**1**b, 43**2**b, 43**3**bと赤のトナー像パターン43**1**r, 43**2**r, 43**3**rとの位置ずれが無いときに光学センサ49への乱反射光が最大になり、これが最大になるように黒のトナー像パターン43

1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0042】本発明を適用した画像形成装置の第3の例においては、上記第1の例において、光学センサ4 2の代りに図10に示すような光学センサ5 0が用いられる。この光学センサ5 0は保持部材5 0 3の内部に発光素子5 0 1と受光面積の大きい受光素子5 0 2とを設け、保持部材5 0 3に光の通る光路を形成して保持部材5 0 3の表面側にカバーガラス5 0 4を取り付けたものである。発光素子5 0 1は感光体ドラム2 1上のトナー像パターン4 3へ光を斜めに照射し、その正反射光および乱反射光からなる総合反射光が受光素子5 0 2により受光される。

【0043】この第3の例では、光学センサ5 0が感光体ドラム2 1からの総合反射光を受光するので、黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれが無いときに光学センサ4 2への正反射光が最大になって乱反射光が最小になり、光学センサ4 2の出力信号により黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、光学センサ5 0が総合反射光を検知するものであるから光学センサ5 0の設計や取り付けが簡単であり、かつ、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。また、正反射光と乱反射光の両方を含む総合反射光を光学センサ5 0で検知するので、感度がやや鈍るが、一般に正反射光が乱反射光より多くてトナー像の位置ずれ検知が不可能となることがあまりない。

【0044】本発明を適用した画像形成装置の第4の例においては、上記第1の例において、光学センサ4 2の代りに図11に示すような光学センサ5 1が用いられる。この光学センサ5 1は保持部材5 1 4の内部に発光素子5 1 1と受光素子5 1 2, 5 1 3とを設け、保持部材5 1 4に光の通る光路を形成して保持部材5 1 4の表面側にカバーガラス5 0 5を取り付けたものである。発光素子5 1 1は感光体ドラム2 1上のトナー像パターン4 3へ光を斜めに照射し、その正反射光および乱反射光が受光素子5 1 2, 5 1 3によりそれぞれ受光される。この受光素子5 1 2, 5 1 3の出力信号は差回路で差がとられてA/D変換器4 6へ送られる。

【0045】この第4の例では、光学センサ5 1が感光体ドラム2 1からの正合反射光および乱反射光を受光するので、黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれが無いときに光学センサ4 2への正合反射光が最大になって乱反射光が最小になることにより正合反射光と乱反射光との差が最大になり、これが最

大になるように黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、S/Nを高くでき、かつ、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0046】図12は本発明を適用した画像形成装置の第5の例の一部を示す。この第5の例では、上記第1の例において、感光体ドラム2 1上のトナー像が転写器3 0により搬送ベルト5 1上に転写された後に光学センサ5 2を通過して図示しない転写器により給紙装置からの転写紙へ転写され、この転写紙が定着装置へ送られる。光学センサ5 2は上記光学センサ4 2の代りに用いられたものであり、発光素子5 2 1および受光素子5 2 3が搬送ベルト5 1を挟んでそのその両側に配置される。発光素子5 2 1は非拡散の光をカバーガラス5 2 2を介して搬送ベルト5 1上のトナー像4 3へ照射し、その非拡散透過光が受光素子5 2 3で受光される。搬送ベルト5 1は駆動ローラ5 3と他のローラに掛け渡され、駆動ローラ5 3により駆動されて回転する。

【0047】この第5の例では、光学センサ5 2が搬送ベルト5 1からの非拡散透過光を受光するので、黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれが無いときに光学センサ4 2への非拡散透過光が最小になり、これが最小になるように黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0048】本発明を適用した画像形成装置の第6の例においては、上記第5の例において、光学センサ5 2の代りに図13に示すような光学センサ5 2 aが用いられる。この光学センサ5 2 aは、光学センサ5 2において、受光素子5 2 3の代りに受光面積の大きい環状の受光素子5 2 3 aを用いるようにしたものである。発光素子5 2 1は光をカバーガラス5 2 2を介して搬送ベルト5 1上のトナー像4 3へ照射し、その拡散透過光が受光素子5 2 3 aで受光される。

【0049】この第6の例では、光学センサ5 2 aが搬送ベルト5 1からの拡散透過光を受光するので、黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれが無いときに光学センサ4 2への拡散透過光が最大になり、これが最大になるように黒のトナー像パターン4 3 1 b, 4 3 2 b, 4 3 3 bと赤のトナー像パターン4 3 1 r, 4 3 2 r, 4 3 3 rとの位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0050】本発明を適用した画像形成装置の第7の例においては、上記第5の例において、光学センサ5 2の

代りに図14に示すような光学センサ52bが用いられる。この光学センサ54bは、光学センサ52において、受光素子523の代りに受光面積の大きい受光素子523bを用いるようにしたものである。発光素子521は光をカバーガラス522を介して搬送ベルト51上のトナー像43へ照射し、その拡散透過光および非拡散透過光からなる総合透過光が受光素子523で受光される。

【0051】この第7の例では、光学センサ52bが搬送ベルト51からの総合透過光を受光するので、黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとの位置ずれが無いときに光学センサ42への非拡散透過光が最大になって拡散透過光が最小になり、光学センサ42の出力信号により黒のトナー像パターン431b、432b、433bと赤のトナー像パターン431r、432r、433rとの位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、光学センサ50が総合反射光を検知するものであるからトナー像の位置ずれ検知が不可能となることがあまり無くて設計や取り付けが簡単であり、かつ、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0052】本発明を適用した画像形成装置の第8の例においては、上記第5の例において、光学センサ52の代りに図15に示すような光学センサ52cが用いられる。この光学センサ54cは、光学センサ52において、受光素子523の代りに受光面積の大きい受光素子5231、5232を用いるようにしたものである。発光素子521は光をカバーガラス522を介して搬送ベルト51上のトナー像43へ照射し、その拡散透過光および非拡散透過光を含む総合透過光が受光素子5231、5232でそれぞれ受光される。この第8の例では、光学センサ52cが搬送ベルト51からの総合透過光を受光するので、第7の例と同様に色ずれを低減でき、トナー像の位置ずれ検知が不可能となることがあまり無くて設計や取り付けが簡単であり、かつ、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0053】また、本発明を応用した画像形成装置の第9の例においては、上記第1の例において、トナー像パターン43は図26に示すように第1色目の黒のトナー像パターン43bが形成される領域の大きさ及び形状が第2色目の赤のトナー像パターン43rが形成される領域の大きさおよび形状と概略一致して黒のトナー像パターン43bと赤のトナー像パターン43rとが重ならないように設けられる。そして、CPU47は上述の例では2色のトナー像パターンが重なるように書き込み位置を調整したが、2色のトナー像パターンが重ならないように書き込み位置を調整する。一般に感光体ドラム上のトナー像は感光体ドラムに画像を書き込んで形成した潜像とは大きさが異なるが、第9の例では感光体ドラム21上に実際に作像した黒のトナー像パターン43bと赤

のトナー像パターン43rとは大きさおよび形状が概略一致するので、その位置ずれを精度良く検知することができる。さらに、一般に感光体ドラムからの正反射光が感光体ドラムからの乱反射光より多いので、S/Nが高くなる。

【0054】また、本発明を応用した画像形成装置の第10の例においては、上記第1の例において、トナー像パターン43は図27に示すように第1色目の黒のトナー像パターン43bが形成される領域の大きさ及び形状が第2色目の赤のトナー像パターン43rが形成される領域の大きさおよび形状と概略一致して黒のトナー像パターン43bと赤のトナー像パターン43rとが重ならないように設けられる。そして、CPU47は第9の例と同様に2色のトナー像パターンが重ならないように書き込み位置を調整する。この第10の例では、第9の例と同様に位置ずれを精度良く検知することができ、S/Nが高くなる。

【0055】なお、上述の例では、経時での位置ずれ量を±1ドット以内とし、トナー像パターンとしてライン幅：3ドット、ライン間隔：3ドットのものを用いたが、経時の位置ずれ量によりトナー像パターンの形状を変えて同じS/N特性を得ることもできる。例えば経時の位置ずれ量が大きいときはトナー像パターンのライン幅やライン間隔を大きくし、逆に経時の位置ずれ量が小さいときはトナー像パターンのライン幅やライン間隔を小さくすることができる。また、副走査方向の位置ずれについてはトナー像パターンのライン方向を主走査方向にして上述とほぼ同様に副走査方向の位置ずれを補正することができる。

【0056】また、上述の例では、2つの色のトナー像パターンを同じものとしてその相対的な位置が合ったときにトナー付着部の面積を最小にしたが、一方のトナー像パターンを形成しない領域に他方のトナー像パターンを形成することにより、2つのトナー像パターンの相対的な位置が合ったときにトナー付着量が最大となるようにしてもよい。また、光学センサの検知感度を上げる必要がある場合は同じトナー像パターンを光学センサで複数回検知してその結果を平均化するようにしてもよい。

【0057】本発明は上述の例に限定されるものではなく、感光体ドラム上に3色以上の潜像を形成してこれらを3色以上のトナーでそれぞれ現像した後に転写紙又は搬送ベルトに転写するフルカラー画像形成装置にも同様に応用することができる。この場合、3色以上の書き込み位置の中の2色の相対的な書き込み位置を上述の例と同様に補正するという書き込み位置調整を各色の書き込み位置について順次に行うことによって全ての色の書き込み位置調整を自動的に行うことができ、その際に各色のトナー像パターンの作成回数を概略同じにすることで各色のトナーの消費を均一にすることができる。また、各色のトナー像パターンの中の1色のトナー像パターン

を黒とすれば、黒トナーが他のカラートナーより反射率が小さいために光学センサの検知感度が良くなる。

【0058】また、2色ずつの相対的な書き込み位置を順次に調整する場合にその2色の中の一方向を常に定まった色とすることで、誤差の蓄積を防ぐことができ、その常に定まった色を黒とすることで光学センサの検知感度を良くして誤差の蓄積を防ぐことができる。その際に、黒のトナー像パターンを他のトナー像パターンの上に重ねるようにすることで、反射光検出方式の光学センサの検知感度を良くすることができる。逆に、黒のトナー像パターンの上に他のトナー像パターンを重ねるようにすることで、透過光検出方式の光学センサの検知感度を良くすることができる。

【0059】また、検出しようとする書き込み位置のずれの大きさに応じてトナー像パターンの書き込み位置調整方向の長さを変えることができる。この位置ずれ量に対してトナー像パターンの位置ずれ方向の長さが2～20倍のときに位置ずれ検出に感度があり、これが4～8倍の場合に感度が良い。しかしながら、位置ずれ量は予め知ることができないので、書き込み位置のずれの大きさに応じてトナー像パターンの書き込み位置調整方向の長さを変えれば最適の位置ずれ検知をすることができる。

【0060】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の発明によれば、像担持体上に書き込み装置で複数色の画像を書き込んで潜像を形成し、これらの潜像を現像装置により複数色のトナーでそれぞれ現像して転写部材に転写する画像形成装置において、前記書き込み装置で前記像担持体上に形成された第1色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第1色目のトナー像に、前記書き込み装置で前記像担持体上に所定のタイミングで形成された第2色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第2色目のトナー像を重ねて形成されたトナー像パターンと、前記書き込み装置で前記像担持体上に形成された第1色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第1色目のトナー像に、前記書き込み装置で前記像担持体上に所定のタイミングから所定量ずらしたタイミングで形成された第2色目の潜像を前記現像装置で現像することにより形成された第2色目のトナー像を重ねて形成されたトナー像パターンとを検知する光学センサと、前記光学センサからの出力信号から1色目の画像と2色目の画像との主走査方向における位置ずれ量と位置ずれ方向とを判断し、前記1色目の画像と前記2色目の画像との位置ずれを補正する補正手段とを備えたので、光学センサの出力信号によりトナー像の位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0061】請求項2記載の発明によれば、請求項1記

載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその正反射光を検知するので、複数色のトナー像の位置ずれが無いときに光学センサへの正反射光が最大になり、これが最大になるようにトナー像の位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。更に、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0062】請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその乱反射光を検知するので、前記トナー像の位置ずれが無いときに光学センサへの乱反射光が最大になり、これが最大になるようにトナー像の位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0063】請求項4記載の発明によれば、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその総合反射光を検知するので、トナー像の位置ずれが無いときに光学センサへの非拡散透過光が最小になって拡散透過光が最大になり、光学センサの出力信号によりトナー像の位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、光学センサが総合反射光を検知するものであるからトナー像の位置ずれ検知が不可能となることがあまり無くて光学センサの設計や取り付けが簡単であり、かつ、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0064】請求項5記載の発明によれば、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその非拡散透過光を検知するので、トナー像の位置ずれが無いときに光学センサへの非拡散透過光が最小になり、これが最小になるようにトナー像の位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。更に、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0065】請求項6記載の発明によれば、請求項1記載の画像形成装置において、前記光学センサは前記像担持体上のトナー像に光を照射してその拡散透過光を検知するので、トナー像の位置ずれが無いときに光学センサへの拡散透過光が最大になり、これが最大になるようにトナー像の位置ずれを調整することができて色ずれを低減できる。しかも、CCDを用いずにコンパクトで安価に実現できる。

【0066】請求項7記載の発明によれば、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は各形成領域の大きさおよび形状を概略一致させるので、精度の良いトナー像位置ずれ検知が可能になる。

【0067】請求項8記載の発明によれば、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色

目のトナー像を形成する領域の大きさおよび形状と、前記第2色目のトナー像を形成しない領域の大きさおよび形状とを概略一致させるので、精度の良いトナー像位置ずれ検知が可能でS/Nが高くなる。

【0068】請求項9記載の発明によれば、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記トナー像における前記書き込み位置の調整方向に対して垂直な方向の辺の長さは前記光学センサの検出領域における前記書き込み位置の調整方向に対して垂直な方向の長さより長くするので、書き込み位置の調整に関係無い書き込み位置の調整方向に対して垂直な方向の書き込み位置ずれの影響を受けなくて精度の良いトナー像位置ずれ検知が可能になる。

【0069】請求項10記載の発明によれば、請求項1、3、4または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さ、前記第2色目のトナー像を形成しない領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さを概略一致させるので、精度の良いトナー像位置ずれ検知が可能でS/Nが高くなる。

【0070】請求項11記載の発明によれば、請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置において、前記像担持体に形成する2色のトナー像は、前記第1色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さ、前記第2色目のトナー像を形成する領域における前記書き込み位置の調整方向と平行な方向の長さを概略一致させるので、精度の良いトナー像位置ずれ検知が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した画像形成装置の第1の例を示す断面図である。

【図2】同第1の例の感光体ドラムおよび光学センサを示す斜視図である。

【図3】同第1の例のトナー像パターンの一部を示す平面図である。

【図4】同第1の例における各色の像の相対的な位置ずれと光学センサの出力信号との関係を示す特性図である。

【図5】同第1の例における各色の像の一致時のトナー像パターンの一部を示す平面図である。

【図6】同第1の例における各色の像が1ドットずれた時のトナー像パターンの一部を示す平面図である。

【図7】同第1の例における各色の像が3ドットずれた時のトナー像パターンの一部を示す平面図である。

【図8】同第1の例の光学センサを示す断面図である。

【図9】本発明を適用した画像形成装置の他の例における光学センサを示す断面図である。

【図10】本発明を適用した画像形成装置の他の例にお

ける光学センサを示す断面図である。

【図11】本発明を適用した画像形成装置の他の例における光学センサを示す断面図である。

【図12】本発明を適用した画像形成装置の他の例の一部を示す断面図である。

【図13】本発明を適用した画像形成装置の他の例における光学センサの一部を示す断面図および斜視図である。

【図14】本発明を適用した画像形成装置の他の例における光学センサの一部を示す断面図である。

【図15】本発明を適用した画像形成装置の他の例における光学センサの一部を示す断面図および斜視図である。

【図16】上記例のタイミングチャートである。

【図17】上記例の一部を示す斜視図である。

【図18】上記例の回路構成の一部を示すブロック図である。

【図19】上記例のタイミングチャートである。

【図20】上記例におけるCPUの処理フローの一部を示すフローチャートである。

【図21】上記例の光学センサの出力信号例を示す図である。

【図22】上記例の光学センサの出力信号例を示す図である。

【図23】上記例の光学センサの出力信号例を示す図である。

【図24】上記例の光学センサの出力信号例を示す図である。

【図25】上記例の光学センサの出力信号例を示す図である。

【図26】本発明を応用した画像形成装置の他の例におけるトナー像パターンを示す平面図である。

【図27】本発明を応用した画像形成装置の他の例におけるトナー像パターンを示す平面図である。

【図28】従来のレーザプリンタの一例を示す断面図である。

【図29】同レーザプリンタの書き込み装置を示す斜視図である。

【図30】従来の2色レーザプリンタの一例を示す断面図である。

【符号の説明】

21 感光体ドラム

22, 26 帯電器

23 書き込み装置

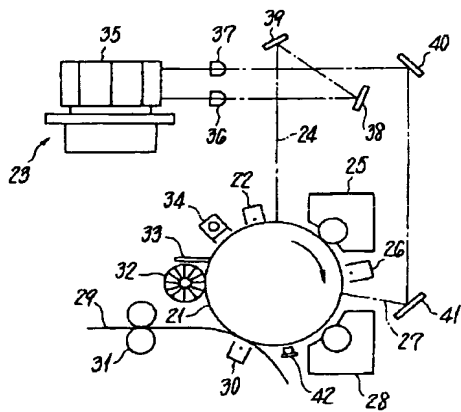
25, 28 現像器

42 光学センサ

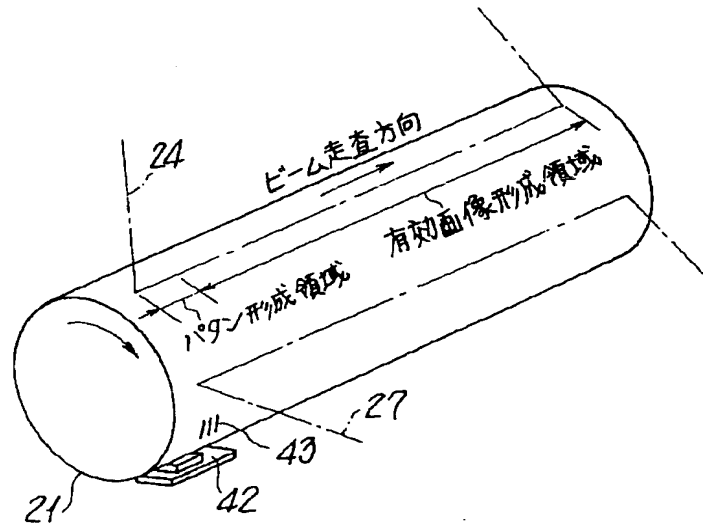
47 CPU

45 画像書き込みタイミング設定回路

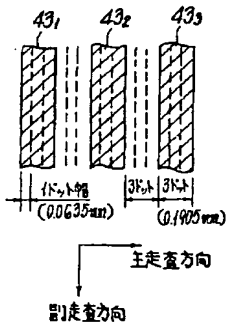
【図1】



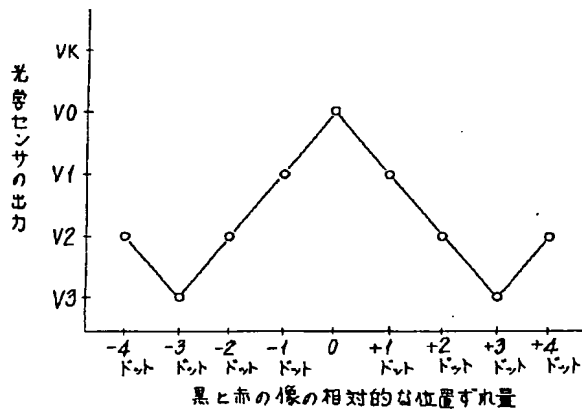
【図2】



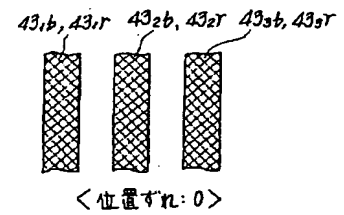
【図3】



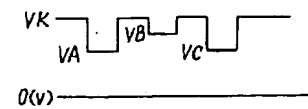
【図4】



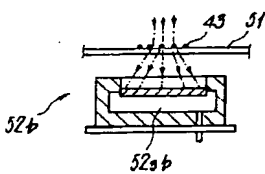
【図5】



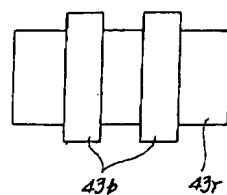
【図19】



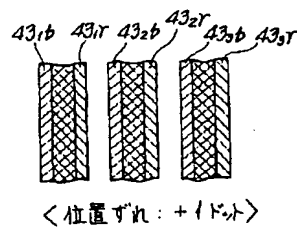
【図14】



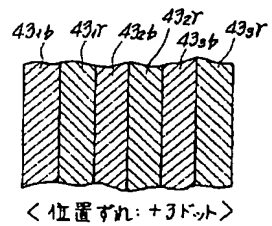
【図27】



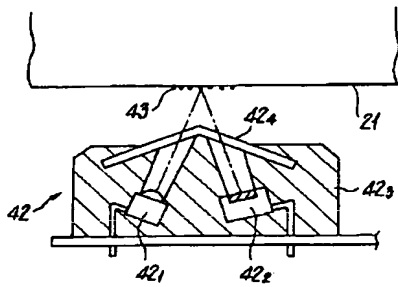
【図6】



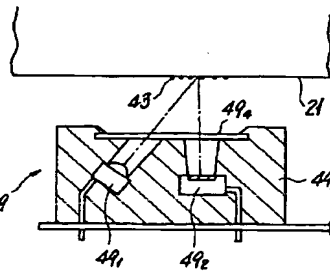
【図7】



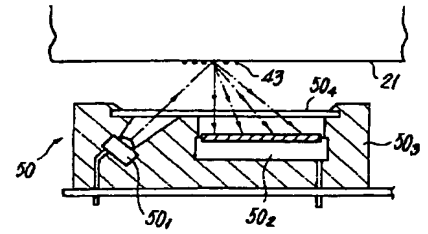
【図8】



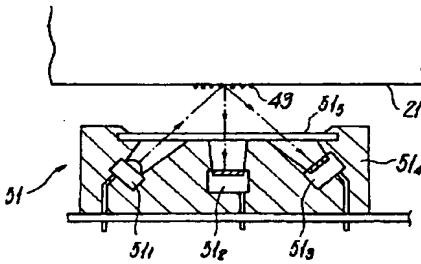
【図9】



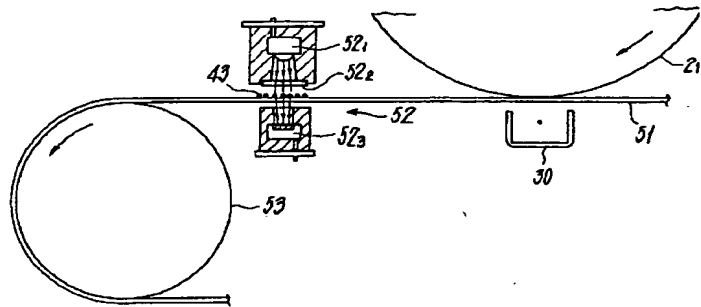
【図10】



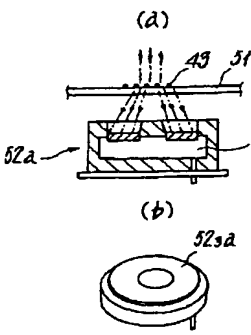
【図11】



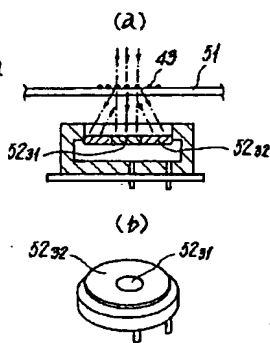
【図12】



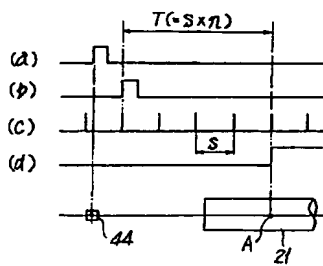
【図13】



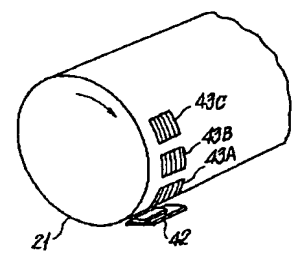
【図15】



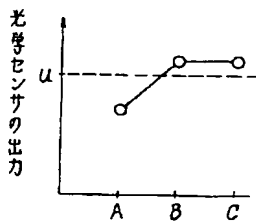
【図16】



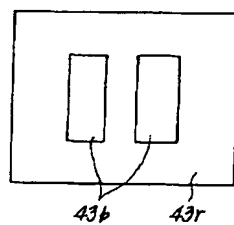
【図17】



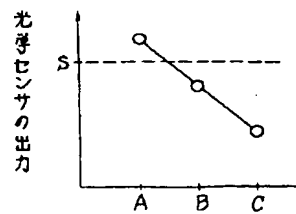
【図24】



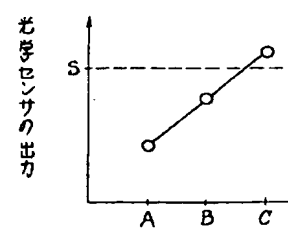
【図26】



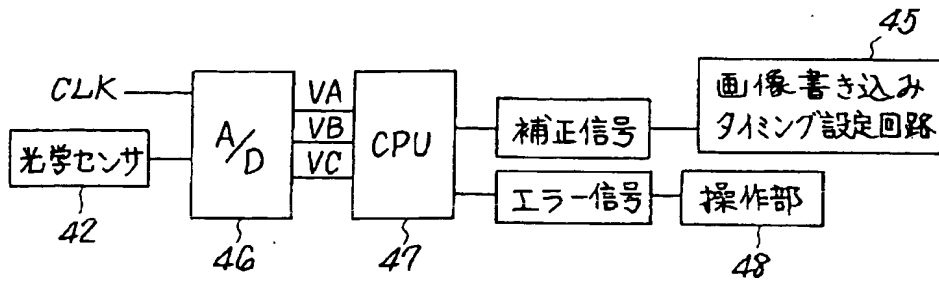
【図21】



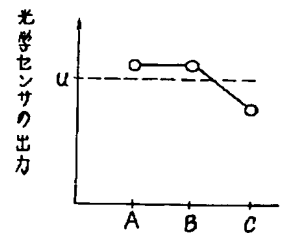
【図22】



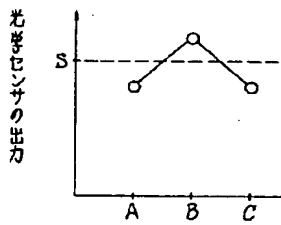
【図18】



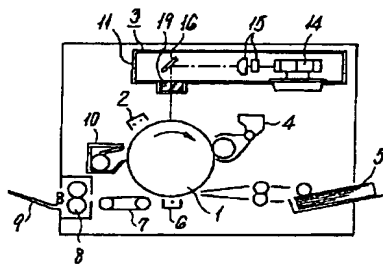
【図25】



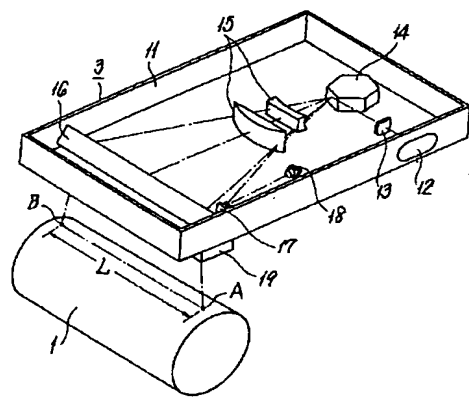
【図23】



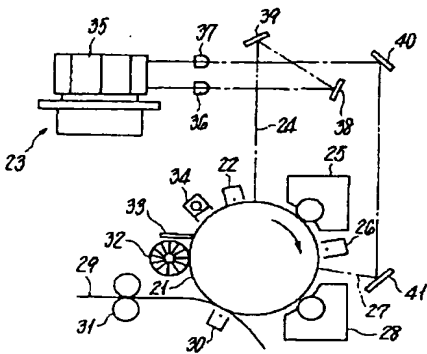
【図28】



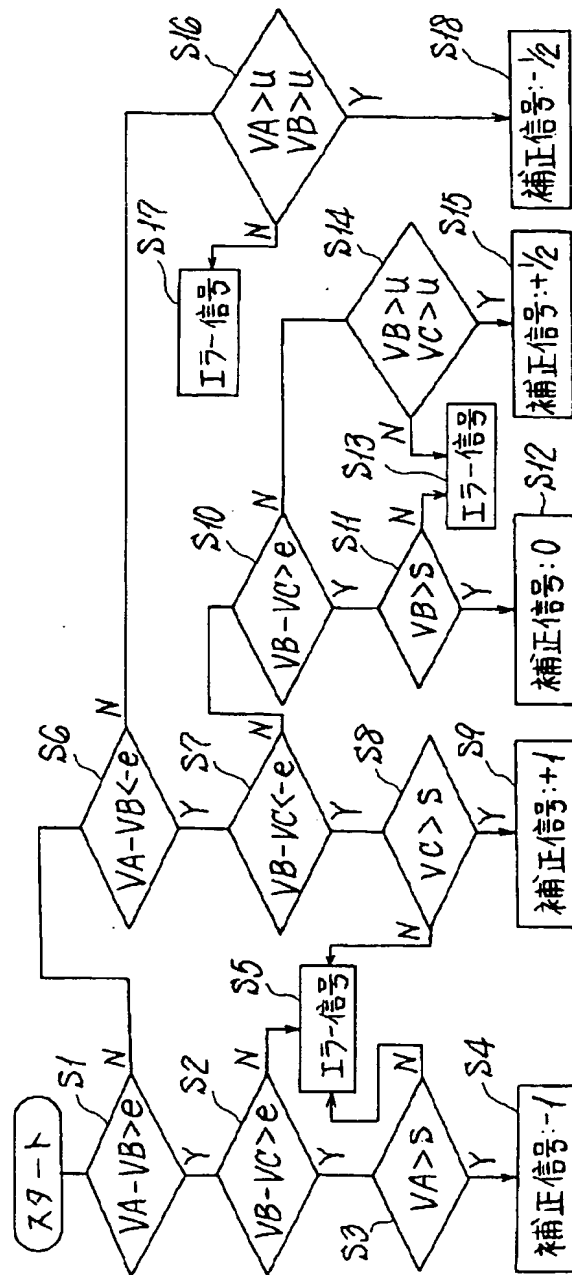
【図29】



【図30】



【図20】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平3-179368 (JP, A)
特開 平3-110450 (JP, A)
特開 平3-174173 (JP, A)
特開 昭60-98462 (JP, A)
特開 平3-154078 (JP, A)
特開 昭61-63857 (JP, A)
実開 昭55-162253 (JP, U)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, DB名)
G03G 13/01
G03G 15/01 - 15/01 117